

**Symposium „Water and Fertilizer Use  
for Food Production  
in Arid and Semi-Arid Zones”**

(*Víz és műtrágya felhasználás az élelmiszer termelésben arid és szemi-arid  
övezetekben*)

*A Nemzetközi Műtrágyázási Központ (CIEC) és a Garyounis Egyetem  
Szimpóziuma, Benghazi, 1979. november 26— december 1.*

A Nemzetközi Műtrágyázási Központ (CIEC) a Garyounis Egyetemmel közösen szimpóziumot rendezett a „Víz és műtrágya felhasználása élelmiszertermelés céljából az arid és szemi-arid övezetben” címmel a Garyounis Egyetemen Benghaziban, a Líbiai Népi Demokratikus Arab Köztársaságban 1979. november 26-december 1-ig.

A szimpóziumot széleskörű előkészítő tevékenység előzte meg, melynek során egy nemzetközi és egy líbiai szervező bizottság is működött abból a célból, hogy az előadásokat összegyűjtsék, szkeciókba osszák, valamint azért, hogy az értekezlet előkészítésére, amely Líbiában az első ilyen jellegű tudományos rendezvény volt, megtegyék a kellő előkészületeket. A szimpózium védnökségét a Líbiai Népi Demokratikus Arab Köztársaság két minisztere, valamint a Garyounis Egyetem elnöke vállalta.

A szimpózium célja az volt, hogy az arid és szemi-arid övezetekben történő öntözés és műtrágya használat közös problémáit ismertessék, és megvitassák e témakörökben nyert újabb eredményeket. Célja volt a rendezvénynek az is, hogy egyes területeken elért eredmények vagy kidolgozott módszerek más helyen való alkalmazását is elősegítse a termelés fejlesztése céljából.

A szimpózium a megnyitó plenáris ülés után öt szkecióban folytatta munkáját melyek részletesebb ismertetésére az alábbiakban visszatérünk.

November 26-án került sor a szimpózium ünnepélyes megnyitására, ahol a Líbiai

Népi Demokratikus Arab Köztársaság mezőgazdasági miniszterének bevezető szavai után Prof. G. JELENIC, a Nemzetközi Műtrágyázási Központ elnöke nyitotta meg a rendezvényt. Több líbiai és nemzetközi szervezet üdvözlése után került sor A. M. SHERIEF bevezető előadására, mely Líbia mezőgazdaságát ismertette. Mint köztudomású, Líbia mezőgazdaságilag hasznosított területei alapvetően két különböző környezeti övezetben találhatók. Az ország északi részén a mediterrán éghajlat által befolyásolt, aránylag igen keskeny sáv az, ahol öntözés nélkül számottevő mezőgazdasági termelés folytatható. E terület talajai sok esetben hasonlóak a mediterrán övezet talajaihoz. Jóllehet a lehulló csapadék mennyisége lehetővé teszi ezeken a területeken a mezőgazdasági termelést, mégis, amikor nagyobb termésátlagok elérése a cél, e területeken is szükséges az öntözés alkalmazása. Az ország túlnyomó részét képező sivatagi területeken azonban csupán öntözés segítségével lehet mezőgazdasági termelést folytatni. Ezért az ország vezetői számos ilyen területen oázis-szerű, kisebb vagy nagyobb projekteket létesítettek, amelyeken megfelelő öntözés segítségével folyik a termelés. E viszonyokat, a termelésben elért eredményeket és problémákat részletesen tárgyalta a bevezető előadás.

Meg kell jegyezni, hogy Líbia területének még perspektívukusan is csak aránylag kicsiny részén terveznek mezőgazdasági hasznosítást a fentebb említett kedvezőtlen

természeti viszonyok között. Ennek megfelelően az ország bevételeinek a mezőgazdasági termékek csak kicsiny hányadát képezik, annak ellenére, hogy a kb. 3 milliónyi lakosságnak 30%-a dolgozik a mezőgazdaságban. Jelenleg a bevétel túlnyomó része az olajból származik, de a líbiai kormányzat arra készül, hogy az ezredfordulóig a mezőgazdaság részesedését nagymértékben növelje a nemzeti jövedelemben. Ezért fordítanak nagy figyelmet arra, hogy hol és milyen módszerekkel fejleszthető a mezőgazdasági termelés.

Az előadás részletesen foglalkozott azokkal az öntözővíz forrásokkal, amelyek fenti cél eléréséhez elengedhetetlenül szükségesek. Ugyancsak vázolta az ország talajviszonyait is, olyan tekintetben, hogy mennyiben segítik elő az öntözéses mezőgazdaság bevezetését. Az előadó hangsúlyozta, milyen nagy jelentősége van a mezőgazdasági kutatásoknak, valamint az információ-rendszernek a fejlődésben.

A szimpózium első szekciója az „Öntözési módszerek” címet viselte, és bevezető előadást G. H. CANNELI, a kaliforniai egyetem professzora tartotta „Öntözési módszerek és az öntözés alapelvei” címen. Előadásában általános képet nyújtott a különböző öntözési módszerek alkalmazásának lehetőségeiről, különös tekintettel a fejlődő országokra. Részletesen foglalkozott azokkal a tapasztalatokkal, amelyeket különböző öntözési módszerek bevezetése során az Egyesült Államok nyugati részében nyertek.

Az előadó által bemutatott öntözési módok is bizonyították, hogy az öntözési módszer bevezetésénél az öntözést befolyásoló tényezőket a legmesszebbmenőkig figyelembe kell venni, amely viszont a különböző területen dolgozó szakemberek (talajtanosok, növénytermesztők, hidrológusok, stb.) szoros együttműködését teszi szükségessé.

J. J. OERTLI, a zürichi egyetem professzora „A vízzel való takarékoskodás és az altalaj öntözése” címen tartott előadást, amelyben bemutatta azokat az eredményeket, amelyeket e módszer a takarékos vízhasználatban eredményez.

A modern öntözési módoknál — esőszerű és csöpögtető öntözés — a vízfolyás és a kilúgozódási veszteség minimális az evaporációs veszteség viszont az altalaj öntözésmóddal csökkenthető jelentősen.

I. PETRASOVITS és Z. HATALYAK előadása a csepegtető öntözés magyarországi kérdéseivel foglalkozott. A szerzők vázolták a módszer előnyeit, de rámutattak nehézségeire, valamint különböző technikai és ökonómiai problémáira is.

H. SAWAF, S. O. ADAM, M. A. ANSARI

líbiai kutatók előadása „Kísérletek a csepegtető öntözés módszereire fiatal szőlőültetvényekben a Jabel Akhdar térségében, különös tekintettel a szőlő gyökérrendszerének elhelyezkedésére” címet viselte. A Jabel Akhdar projekt az egyik legnagyobb Észak-Líbia hasonló létesítményei között, és e területen széles körben telepítenek szőlőt, amellyel kedvező eredményeket értek el. A természeti viszonyoknak megfelelően az öntözés is szükséges, és ennek technológiájával foglalkozott az előadás.

Adatokkal igazolták, hogy a felületi öntözéshez viszonyítva a csepegtető öntözéssel hektáronként 75 m<sup>3</sup> vízzel kevesebbet használtak fel. Azt is kimutatták, hogy a csepegtető altalaj öntözési móddal még további 20%-kal csökkenthető a felhasznált vízmennyiség.

A második szekció címe: „Öntözővíz minőség és szikesedési problémák” volt, és bevezető előadása, mely SZABOLCS I. és DARAB K. munkája, hasonló címet viselt. E bevezető előadásban a szerzők vázolták annak fontosságát, hogy öntözött viszonyok között a talaj és az öntözés technológiájának megfelelő öntözővíz minőséget kell biztosítani abból a célból, hogy a másodlagos szikesedés elkerülhető legyen. Az előadás ugyancsak foglalkozott a szikes talajok különböző formáival, a sóforgalom törvényszerűségeivel arid és szemi-arid viszonyok között.

G. ABDELGAWAD, K. MAHMOUD, M. ELBAKBI, M. SALAWI líbiai kutatók a Jamaherya síkság öntözővizeinek értékeléséről tartottak előadást. E területen a talajok szikesedése jelenti az egyik legnehezebb problémát és ezért az öntözővíz minősége alapfeltétele a helyes öntözési módszereknek. A szerzők a különböző öntözővizekben előforduló kationok és anionok hatását ismertették mind a talajra, mind pedig a növényre vonatkozóan. Előadásukban egyes mikroelemeknek, így pl. a cinknek és a réznek a kérdéséről is tárgyaltak, ugyanis az adott geokémiai viszonyok között gyakran találkoztak mindkét mikroelem hiányával.

D. STOJICÉVIĆ és S. STOJANOVIĆ jugoszláv kutatók hosszú ideig dolgoztak Líbia szikes területein és előadásukban a talajok javításának kérdéseivel foglalkoztak. Ismertették azokat a módszereket, amelyeket a líbiai szikesek különösen szolonyecsek és szolonesák szolonyecsek javításánál alkalmaztak. Különös figyelmet fordított a dolgozat a talajok kimosásának technológiájára, mely hasonló viszonyok között az öntözéssel együtt az eredményes javítás előfeltétele.

Kísérleteikben az oldható sók kimosására a csepegtető öntözés a beszívárgásos ön-

tőzésimódnál eredményesebbnek bizonyult.

P. PETROSJÁN, az Örmény Talajtani Intézet igazgatója „A sós vizeknek a sók kimosásában és az öntözésben való felhasználásának lehetőségei” című dolgozatában azokról a tapasztalatokról számolt be, amelyeket az Ararat síkság szikes talajainak javításánál érték el. E munkában az öntözés és aránylag jelentősen mineralizált öntözővizek alkalmazása mellett, savanyúan hidrolizáló javító anyagokat is alkalmaztak, mellyel biztosították, hogy néhány év alatt az erősen szikes talajok megjavultak. Természetesen a módszer során effektív drenázs rendszer alkalmazására is szükség volt. A szerző, előadását követően egy filmet is bemutatót azokról az eredményekről, amelyeket e módszer alkalmazásával Örményországban értek.

A harmadik szekció „A növények víz- és tápanyagszükséglete” címet viselte és bevezető előadását A. M. ARTYUSIN, I. K. RJABCSENKO és I. N. CSUMACSENKO (Szojjetunió) tartották meg. Ráműtattak, hogy jelenleg a világ egyik legnagyobb problémája az emberiségnek táplálékkal való ellátása, a világ lakossága élelmiszerellátásának biztosítása. Napjainkban a mezőgazdasági termékek növelésének két hathatós tényezője van, éspedig a növények megfelelő tápanyag- és vízellátása. Az utóbbi időben mind a Szojjetunióban, mind a világ más országaiban jelentősen nőtt az öntözött terület. Felhívták a figyelmet arra, hogy az öntözésnél körültekintően kell eljárni, számos tényezőt — talaj, növény, öntözővíz minősége, stb. — kell figyelembe venni. Adatokat közöltek az öntözés hatékonyságával kapcsolatban, rámutattak a műtrágyázásnak jelentőségére és szerepére öntözött viszonyok között. A szerzők szerint megfelelő műtrágyázással 20–30%-kal csökkenthető az egységnyi szárazanyag előállításához szükséges vízmennyiség, és azonos termés eléréséhez 24–27%-kal kevesebb műtrágya szükséges öntözött viszonyok között. Harmónikus víz- és tápanyagellátás a termés minőségét is kedvezően befolyásolja, mint azt a szerzők adatokkal is bizonyították. A szerzők szerint a jövőben nagyobb figyelmet kell fordítani azokra a kutatásokra, amelyek e két tényezőnek, az öntözésnek a műtrágyázásnak a növényéleti és biokémiai folyamatokra kifejtett hatását vizsgálják.

A bevezető előadáshoz szorosan kapcsolódott LATKOVICS I. előadása. Konkrét adatokkal mutatta be a világ műtrágya termelés- és felhasználástrendjét. A műtrágya felhasználás növekedésével egyidőben változás történt az N : P : K arányokban, jelentősen nőtt a N műtrágya aránya és

előtérbe kerültek a koncentrált, nagy hatóanyag tartalmú műtrágyák. Az öntözött területek növekedési trendjén túlmenően rámutatott az öntözésnek a termésátlagok növelésében megmutatkozó pozitív hatására.

Foglalkozott a helytelen öntözés kísérőként fellépő problémákkal is (másodlagos szikesedés, növényi betegségek elterjedése,  $\text{NO}_3\text{-N}$  kilúgozódás, stb.). Kísérleti adatokat közölt Magyarországon elért kutatási eredményekről, amelyek a műtrágyázás és az öntözés hatását igazolták.

S. I. JEVTIČ és M. MALESEVIČ „Az öntözés és műtrágyázás hatása az őszi búza termésére Jugoszlávia szemi-arid viszonyai között” címmel tartott előadásukban eszméjüket talajon, intenzív *Novosadszka Rana* 2. őszi búzával beállított szabadföldi kísérlet 4 éves eredményeit ismertették. Az öntözés pozitív hatása elsősorban azokban az években jelentkezett, amikor a lehullott csapadék mennyisége kevés és az eloszlása is kedvezőtlen volt. Öntözés nélkül 150 kg N/ha műtrágya növelte a búza termését, míg öntözéssel 50 kg N/ha hatóanyagnak megfelelő műtrágya szignifikáns terméstöbbletet eredményezett. Az öntözés és a N műtrágyázás hatása között negatív kölcsönhatás mutatkozott, az öntözés ugyanis kedvezően hatott a talaj természetes tápanyagtartalmának mobilizációjára.

S. KARCZMARCZYK, S. LASKOWSKI, B. BINIAK és T. ZBIEC (Lengyelország) 5,6 pH-jú, alacsony humusztartalmú homoktalajon beállított vetésforgós szabadföldi kísérlet eredményeit ismertették. Gabonaegettségben kifejezett terméseket 3 év átlagában az öntözés 59%-kal, a műtrágyázás 20%-kal növelte, míg az öntözés és műtrágyázás együtthatására 95%-os termésnövekedést értek el. Az öntözés és trágyázás kedvezően hatott a talajtápanyagtartalmára és biológiai aktivitására. S. LASKOWSKI, S. KARCZMARCZYK, Z. KOSZANSKI, T. ZBIEC a burgonyával és cukorrépával beállított szabadföldi kísérletek eredményeiről számoltak be. Az öntözés és műtrágyázás burgonyánál 33%-os, cukorrépánál 89%-os termésnövekedést eredményezett. 1 mm vízre eső terméstöbblet burgonyából 84–150 kg/ha, cukorrépából 88–123 kg/ha volt. 1 kg NPK-ra 13–22 kg burgonya illetve 18–36 cukorrépa jutott. Az öntözés és a műtrágyázás kedvezően hatott a termés minőségére, nőtt a burgonya fehérje-, keményítő- és karotin-tartalma, úgyszintén a cukorrépa cukortartalma, valamint mindkét növény makro- és mikroelem (K, Mg, Fe, Cu) tartalma.

J. M. ARANDA „A növények vízfelhasználása Spanyolország délnyugati részén”

című előadásában részletesen foglalkozott azokkal a tényezőkkel (klimatikus viszonyok, növény, vízmérleg, evapotranszpiráció, stb.), amelyeket az öntözésnél figyelembe kell venni. Adatokat közölt a transzspiráció 56%, 75% és 100%-ának megfelelő öntözés hatására elért gyapot termésekre.

J. M. ARANDA és M. CAVES SANCHEZ a téli cukorrépa műtrágyázási kísérlet eredményeiről is beszámoltak. Kísérleteikben a NPK trágyázás termésnövekedést eredményezett, viszont a műtrágyázás csökkentette a répa cukortartalmát. A megosztott N trágyázás pozitív hatása nem mutatkozott, ugyanakkor a cukorrépa késői vetése 30–40%-kal csökkentette a termést.

A. H. SAYEGH (Libanon) „Közép-Keleten az öntözéses mezőgazdasági termelés hatékonyságát befolyásoló tényezők” című előadásában azokra a termést limitáló tényezőkre (vízhiány, makro- és mikroelemhiány, növényi betegségek, stb.) mutatott rá, amelyek Közép-Kélet talajain az intenzív növénytermesztést megnehezítik. Ahol a vízforrások korlátozottak, mind nagyobb jelentősége van az öntözővíz mennyiség pontos megállapításának is. A talajok többnyire nitrogénben, foszforban, káliumban és mikroelemekben gyengén ellátottak. Szaud-Arábiában, Szíriában és Jordániában végzett szabadföldi kísérletek eredményei mutatják, hogy a műtrágyázás a terméseket megduplázza. A szerző szerint a talajvizsgálati adatok alapján a talajok K-ban jól ellátottnak minősülnek, de a jelenlegi rutinanalízissel meghatározott felvehető K-mennyiség nem minden esetben reprezentálja a szántóföldi viszonyok közötti K-ellátottságot.

Kísérleteikben a kálium műtrágya pozitívan hatott, kedvezően befolyásolta a növények kálium felvételét, növelte a növényi betegségekkel szembeni ellenállását és a hirtelen fellépő vízhiány stresszhatását mérsékelte.

Az intenzív trágyázási program keretében megállapított kiegyensúlyozott tápanyag-mennyiség és gazdaságos vízmennyiség nagyobb termésátlagokban realizálódnak, és egyben kedvezően befolyásolják a talajok termékenységet is.

H. GRIMME (NSZK) „A talajvíz hatása a tápanyagok felvételére” című előadásában rövid összefoglalást adott az osztott gyökéres modellkísérletének eredményeiről, amelyben a talaj víztartalmának indirekt hatását, és pedig a tápanyagok felvehetőségére kifejtett hatását tanulmányozta. Adatai szerint a talaj víztartalmának csökkentése csökkentette a növény  $K^+$  és  $NO_3^-$  felvételét és szárazanyaghozamát annak ellenére, hogy a növény vízellátása a tápoldatból biztosítva volt. Ezek az

eredmények a talaj víztartalmának a tápanyagtranszportra kifejtett hatását igazolják. A maximális termést és N-felvételt a talaj 30–40%-os víztartalmánál kapták. Pozitív eredmény mutatkozott az altalaj öntözése során is.

H. BERINGER (NSZK) a meliorációs adagnak megfelelő 750–1150 kg  $K_2O/ha$  — káliumműtrágya hatásáról számolt be szőlőültetvényben. A K trágyázás hatására a P- és K-koncentráció a zárt és nyitott sztomában egyaránt nőtt. A kálium a fotoszintézis intenzitását segítette elő és csökkentette a transzspirációt. A sótartalom növekedésével viszont csökkent a növény K-tartalma.

M. MALESEVIĆ — S. JEVIĆ (Jugoszlávia) öntözött viszonyok között, intenzív őszi búzával, csernozjom talajon, 4 éven át vizsgálták a CCC készítmény és a N-műtrágyázás hatását. A CCC, úgy szintén a N-trágya növelte a termést. A N-műtrágya és a CCC közötti kölcsönhatás csak 100 kg N/ha adagig volt szignifikáns. A CCC csökkentette a szár magasságát, ezáltal megóvta a növényt a megdőléstől. Ezen túlmenően kedvezően hatott a kalászban lévő szemek számára.

A nagyadagú N-műtrágya (200 kg N/ha) növelte a szár magasságát és esetenként a növény megdőlését okozta. A kísérleti eredmények arra is rámutattak, hogy az adott viszonyok között a termésátlagban megmutatózó évhatast a vizsgált tényezők csökkentették, de nem szüntették meg.

H. W. DÜRING, Y. MATAR, G. ABDEL-GAWAD (NSZK-Líbia) előadásukban a műtrágyázási szaktanácsadásnál sikerrel alkalmazható levélanalízis szerepére mutattak rá. Wadi Zamzan (Líbia) kísérleti területéről származó őszibarack, körte, füge, szőlő, stb. leveleinek tápanyagtartalmát és azoknak egymáshoz való arányát vizsgálták.

Eddigi eredményeik alapján megállapították, hogy a levélanalízis a trágyázási program keretében elsősorban gyümölcsösök esetében alkalmazható sikerrel.

S. STOJANOVIĆ jugoszláv kutató hosszabb időt töltött Líbiában és előadásában részletes információt adott Cyrenaica (Líbia) mediterrán sub-humid bioklíma területét képviselő 8 jellegzetes talajszelvény humusztartalmáról, annak összetételéről és Fe, Mn, Cu, Zn és B-tartalmáról. Az egyes talajszelvények összes Fe tartalma nagy, míg a többi meghatározott elem összes mennyisége az általános határértékeken belül volt. A felvehető Fe mennyisége az összes Fe mennyiséghez viszonyítva alacsony. A felvehető Mn-tartalmat tekintve egyes talajok kevésbé ellátottak, a Zn vonatko-



zásában közepesen, a Cu-tartalmat tekintve jól ellátottak a vizsgált talajok. A felvehető B-tartalomban a vörösbarna karbonátos talajok és rendzina talajok közepesen ellátottak, míg a többi vizsgált talajok — vörös mediterrán talaj, csernozjom jellegű talaj — B-tartalma elég magas.

A meghatározott elemek mennyisége összefüggést mutat a talajok kémhatásával, humusztartalmával és mechanikai összetételével. A humuszösszetétel vizsgálatok azt mutatják, hogy a talajoktól függően a humin- és fulvosavak aránya igen széles határértékek között mozog. A huminsavak frakcióit mozgékony  $R_2O_3$  kíséri, néhány talajon magas Ca-tartalom.

A szerző szerint a vizsgált paraméterek nagy segítséget nyújtanak az egyes zónákban elhelyezkedő talajok termékenységének jellemzéséhez.

A szekcióban elhangzott bevezető előadás és a hozzá csatlakozó néhány előadás során megismerkedhettünk a világ műtrágyafelhasználásának nagyarányú fejlődésével, az öntözött területek jelenlegi elterjedésével és fejlesztési tervével. Az előadásokban foglalkoztak a két fontos termelési tényezőnek — az öntözésnek és a műtrágyázásnak szerepével a termésátlagok további növelése érdekében. Ugyanakkor mind gazdaságossági, mind környezetvédelmi szempontból felhívták a figyelmet mindkét tényező körültekintő, tudományosan megalapozott alkalmazásának a fontosságára.

Az előadások során többnyire eltérő talaj és klimatikus viszonyok között végzett kísérletek eredményeivel ismerkedtünk meg, amelyek viszont valamennyien a műtrágyázás és öntözés hatását, illetve kölcsönhatását meggyőzően bizonyították.

A „Különböző növények műtrágyázása arid és szemi-arid területek eltérő talajain” című negyedik szekcióban „A szemi-arid zónák száraz gazdálkodásának műtrágyafelhasználása” címmel tartották meg bevezető előadásukat V. HERNANDO, M. T. PARDO (Spanyolország). Adatokat közöltek az egyes földrészek arid, szemi-arid zónájára vonatkozóan. Ausztrália és Afrika területének 83%-a ill. 59%-a esik arid, szemi-arid zónába, Európának mindössze 1%-a. Részletesen elemezték az arid és szemi-arid területek klimatikus viszonyait. A búza termése és az évi csapadék eloszlása között szoros korrelációt mutattak ki. Az arid és szemi-arid területek fontos agrotechnikai tényezője a megfelelő növényállomány kialakítása, úgyszintén a viszonyoknak megfelelő talajművelés. Az előadás részletesen foglalkozott a tápanyagellátás és trágyázás jelentőségével is.

R. KASTORI, N. PETROVIĆ jugoszláviai kutatók „A Follicote antitranszspiráns ha-

tása néhány növény transzspirációjára” című előadásukban rámutattak, hogy a növények a felvett víz mennyiségének mintegy 10%-át hasznosítják, ezért különös jelentőségű minden olyan eljárás, amely a növények vízhasznosítását növeli. E célból különböző kémiai anyagokat, antitranszspiránsokat használnak, amelyeknek kémiai összetétele, hatásmechanizmusa, a felhasználás módja, stb. széles körben változnak. Valamennyiük felhasználásának célja viszont a transzspiráció intenzitásának csökkentése. Részletesen foglalkoztak az egyes antitranszspiránsok hatásával és pozitív eredményekről számoltak a „Follicote” esetében. Kertészeti növényeknél (paprika, paradicsom, stb.) a Follicote jelentősen csökkentette az egységnyi szárazanyag képződéséhez szükséges víz mennyiségét.

W. KOHL (NSZK) előadásában rámutatott, hogy a növények gyökerein illetve levelén keresztül felvett tápanyagok adszorpciója és transzlokációja jelentősen függ a nedvességtartalomtól. Az alkalmazott műtrágya oldatok víz molekuláinak kötési formáját és ezen keresztül az evaporációra kifejtett hatását részben műtrágya formákkal, részben speciális anyagok hozzáadásával befolyásolhatjuk. A szuszpenziós készítmények szuszpenzió stabilizátorai szintén csökkentik az evaporációt, és hasonló hatást fejtenek ki a tenzidek is.

A talajba adott N műtrágyák transzformációjával kapcsolatos eredményekről két előadásban számoltak be.

G., ABDELGAWAD, Y. MATAR, líbiai kutatók modellkísérletben 10 °C és 35 °C hőmérsékleten és a szántóföldi vízkapacitás 20–35–60%-ának megfelelő nedvességtartalom mellett vizsgálták a 8, 1 pH-jú, 1%-os szerves anyag tartalmú calcic Rhodoxeralf talaj N frakcióinak változását és a talajba adott ammoniumsulfát és karbamid műtrágya átalakulását. Kísérleteikben 35 °C-on, 35%-os nedvességtartalomnál az érlelés 40. napján érték el a  $NO_3$ -N mennyiségének maximumát. A N műtrágyák jelentősen növelték a talaj ásványi N tartalmát, annak ellenére, hogy az adott talajon N veszteséget és  $NH_4$ -N fixációt is kimutattak.

Y. MATAR, H. W. DÖRING Tripoli környéki homokos vályog talajjal beállított oszlop modellkísérletben 20 °C-on és 60%-os nedvességtartalommal vizsgálták a 20 mm öntözővízzel az oszlop felületére adott karbamid és ammónium-sulfát transzformációját. A műtrágya-N a felső 20 cm-es rétegben maradt. E rétegben jelentősen megnőtt az ureáz aktivitás, amelynek maximuma a bevitel utáni 2–4 napra

esett. Az adott viszonyok között a karbamid szignifikánsan nagyobb növekedést eredményezett a talaj összes és ásványi N mennyiségében, mint az ammóniumsulfát.

H. KICK (NSZK) Tunéziában eltérő mechanikai összetételű és pH-jú talajokkal beállított liziméteres kísérletek eredményeit ismertette. Kötöttebb talajokon a csapadék és az öntözővíz mennyiségének mintegy 10%-át tette ki a felfogott víz mennyisége, homoktalajon ez a beadott víznek 20%-a volt. A N műtrágya hasznosulása növénytől függően 40–50%. A karbamid talaj felszínére történő kiszórásánál  $\text{NH}_3$  veszteséget mutattak ki.

A N kilúgzódás mértéke kötött talajon az adott N-trágya kb. 5%-át, míg a többi vizsgált talajon 25–35%-át tette ki. A szerző szerint az adott viszonyok között a N kilúgzódás mértéke még tovább csökkenthető, ha a N trágyázást a tenyészidő alatt a növény igényének megfelelően végzik, és az öntözővízzel együtt alkalmazzák.

N. MILADINOVIĆ, M. RUKAVINA jugoszlávai kutatók többéves szabadföldi kísérleteikben őszi búzánál és árpánál  $\text{N}_{90}\text{K}_{50}$  alapon 75–90 kg/ha adagnak megfelelő szuperfoszfát hatására szignifikáns termésnövekedést kaptak. Búzánál 90–120 kg, árpánál 75–120 kg  $\text{P}_2\text{O}_5$ /ha volt az optimális adag. A foszfor mindkét növénynél pozitívan hatott a kalászban lévő kalászok megtermékenyülésére, a kalászban lévő szemek számára és súlyára.

P. IVOVIC, Lj. MARTINOVIC, R. KOVAČEVIC-TATIC, N. MARKOVIC és D. STEFANOVIC jugoszlávai kutatók „A hosszantartó műtrágyázás hatása az egyes talajtulajdonságokra” című előadásukban arról számoltak be, hogy pszeudoglejes talajon, erdőtalajon és homokos csernozjomon a N műtrágyázás növelte a felső szántott talajréteg N-tartalmát, az egyes N-frakciókat. A talaj pH értéke kevésbé változott. A szuperfoszfát növekedést eredményezett a talajok összes és felvehető Al-P tartalmában. A pszeudoglejes talajon és erdőtalajon a P-trágyázás a Fe és Al-foszfát-frakciókat növelte, míg a karbonátos csernozjom talajon elsősorban a Ca-foszfátot. A K trágyázás hatására nőtt a talajok kieserélhető K mennyisége.

F. M. CHAUDRY, M. A. BAJWA, G. A. HADDAD, I. HAQUE, M. Y. SHAKIR, G. A. KHAN líbiai kutatók a Kufra oázis mezőgazdasági projekt keretében végzett trágyázási kísérletek eredményeiről számoltak be. A maximális árpatermést 110 kg N, illetve  $\text{P}_2\text{O}_5$ /ha adagnak megfelelő műtrágyázásnál érték el. A K műtrágya hatástalannak bizonyult. Kísérleteikben a N 46,7%-ban, a foszfor 15,7%-ban hasznosult.

K. R. MAHMOUD, G. ABDELGAWAD, A. RABIE, líbiai kutatók „Líbia Fezzán térségének délnyugati részéről származó sivatagi talajok mikroelem-ellátottsága” című előadásukban 21 különböző sivatagi talaj mikroelem-tartalmára vonatkozó adatokat ismertettek. A talajok pH értékétől és agyagtartalmától függően eltérő mikroelem-tartalmat határoztak meg. Általában a finom mechanikai összetételű, alacsony pH-jú talajoknál magasabb Fe, Zn és Cu tartalmat mutattak ki, mint a durvább szemcséméretű talajoknál. A szerzők szerint a mezőgazdasági tervek kidolgozásánál elsősorban a talajok „oldható-mozgékony” mikroelem-tartalmát kell figyelembe venni.

A. H. ABED, F. M. CHAUDRY G. A. HADDAD líbiai kutatók vizsont a növényvizsgálat jelentőségére hívták fel a figyelmet. Kísérleteikben összefüggést állapítottak meg a növények N-, P-, valamint mikroelem-tartalma és a szárazanyag mennyisége között.

B. BARUNI, Y. MATAR Tripoli környékéről származó homokos vályog talajjal beállított tenyészedény-kísérleteikben citrós növénynél a talajba kevert foszfor-műtrágya hatásosabbnak bizonyult, mint a talaj felületére kiszórt, vagy lokálisan elhelyezett P műtrágya. A levél felületére kipermetezett Fe, Mn, Zn és Cu hatásosabb volt a talajba kevert mikroelem hatásánál.

A. SALAN, S. AMER, M. HAGGAG, A. EL-SHRAIDI, E. EL-BAKORI, M. EL-SHAWI, E. AHMAD, R. EL-KIESH, M. ABED-ALI, F. KHATTAB és R. GALLAB líbiai kutatók előadássorozatban számoltak be legújabb eredményeikről. Az El-Marji vöröses barna agyagtalajon és a Tajoura-i vályogos homokon beállított szabadföldi kísérletekben talajtól függően eltérő trágyahatásokat kaptak. Az El-Marji agyagtalajon a P műtrágyázás jelentős termésnövekedést eredményezett, a Tajoura-i vályogos homokon viszont elsősorban N hatást kaptak. Az eltérő trágyahatásokat a talajvizsgálatok eredményei jól alátámasztották. Vizsgálva a megosztott N trágya hatását, kísérleteikben az egy adagban kiszórt és a két részletben adott N trágya hatása között szignifikáns különbséget nem tudtak kimutatni, ugyanakkor a kettőnél több részletben adott N műtrágya hatására szignifikánsan csökkent a termés az azonos adagban, egyszerre kiszórt N trágya hatásához viszonyítva. Öntözött viszonyok között vályogos homokon a karbamid műtrágya jobbnak bizonyult az ammóniumsulfátnál, szárazgazdálkodás viszonyai között azonban csak a nagy adagnál múlta felül az ammónium-sulfát hatását. Az

agyagos talajon a két N-forma hatása között szignifikáns különbséget nem találtak. Vályogos homokon a felületre kiszórt, a talajba bemunkált vagy a vetőmaggal együtt lokálisan elhelyezett szuperfoszfát hatása között szignifikáns különbség nem mutatkozott, a nagy P-fixációs kapacitással rendelkező agyagos talajon viszont a kisadagú P trágyázásnál a lokális elhelyezés előnyösebbnek bizonyult a szórtánál.

M. MILOSAVLJEVIC jugoszláviai kutató „A permettrágyázás hatása a szőlőültetvényekben” című előadásában az ipar által kibocsátott készítmények — Wuxal, Foliar, Fertigal — és a B, Zn és M permettrágyázás hatását részletesen tárgyalta.

A szekcióban elhangzott előadások során az arid és szemi-arid zónák jellemzésén túlmenően az egyes országokban végzett műtrágyázási kísérletek eredményeivel ismerkedhettünk meg. A kísérleti adatok meggyőzően igazolták, hogy a növények termésátlaga műtrágyázással a területeken is jelentősen növelhető. Részletes információt kaptunk a líbiai talajok tápanyagellátottságáról, mikroelem-tartalmáról.

Az ötödik szekció „Az öntözéssel és a műtrágyázással kapcsolatos ökonómiai problémák” címet viselte, amelynek bevezető előadását J. W. COUSTON (FAO) hasonló címmel tartotta meg. Részletesen foglalkozott a műtrágyázás és az öntözés ökonómiai problémáival. Rámutatott, hogy az utóbbi időben a műtrágya árak jelentősen növekedtek és a jövőben még további növekedés várható. Részletesen elemezte az öntözés költségét befolyásoló tényezőket (vízforrás biztosítása, szállítása, stb.) Aláhúzta az intenzív növényfajták szerepét a megfelelő termések elérése céljából. Felhívta a figyelmet a két legfontosabb tényezőnek — a műtrágyázásnak és az öntözésnek — körültekintő alkalmazására. Adatokat közölt az öntözés és műtrágyázás gazdaságosságával kapcsolatban.

A. S. KAHLON, G. S. SEKHON indiai kutatók előadásukban rámutattak, hogy az öntözéssel és műtrágyázással a termés növekedésén túlmenően nő a termés intenzitása, és kedvezően változik a talajok termékenysége is. Részletesen elemezték az öntözőrendszerek eredményességét befolyásoló tényezők hatását (pl. a természetes növény vízigénye, a vízmérleg, a drenázs-rendszer, stb.).

A szekcióban néhány olyan előadás is bejelentésre került, amelyeket a szerzők távolléte miatt nem olvastak fel. Ezeket a szimposium kiadványában közzélni fogják.

A szimposium előadásait követően, amelyeket a Benghazai Garyounis Egyetem-

modern és igen jól felszerelt telepén tartottak, két egésznapos kirándulásra került sor.

Az első kirándulás a Jabel-Akhdar projekt területén volt. A Jabel-Akhdar „zöld hegyeket” jelent és Benghazától északnyugatra igen nagy területet foglal magába. Megközelítően 200 ezer hektáron folynak különböző javítási, felmérési és hasznosítási munkák, amelyek a szorosan vett mezőgazdasági termelésen kívül felölelik ennek telepítéspolitikai, urbanizációs, kommunális, stb. problémáit, jóformán teljes infrastruktúráját is. A terület Líbiának abba az övezetébe esik, ahol kb. 5-600 mm terméshozadék hull le, és ennek megfelelően a száraz viszonyok közt folytatott mezőgazdaságnak, éppúgy, mint az öntözésnek, bizonyos hagyományai is vannak. Ezeket tovább fejlesztve kívánják a mezőgazdasági termelést intenzívebbé tenni, beleértve a gabonafélék, szőlő- és gyümölcstermelés, citruskultúrák intenzív termelését, sőt igen korszerű és intenzív állattenyésztés bevezetését is. A feladat nagyságát jellemezhetjük azzal is, hogy a terület termékenységének növelése mellett a mezőgazdasági munkaerő biztosítása és különösen kiképzése rendkívül fontos feladat. Számos település volt alkalmunk megtekinteni, amelyeken a korábban földnélküli vagy nomád lakosságot megfelelő lakásokhoz és mezőgazdasági termelőeszközökhöz juttatták, kiképzésükről, műtrágyával és gépekkel való ellátásukról gondoskodtak abból a célból, hogy a farmokon korszerű termelést valósíthassanak meg. Ennek elősegítésére nemcsak hosszú lejáratú hitelt, hanem térítés nélkül földet és termelőeszközöket is kaptak.

A második kirándulás mélyen a Szaharában elhelyezkedő Shaba környékére vitte a résztvevőket. Ez a terület a Földközi tengertől majdnem 1000 km-re délre fekszik, s természeti viszonyaira a Szahara köves, homokos sivataga nyomja rá a bélyegét. Természetesen itt az évi csapadék mennyisége jelentéktelen, és semmilyen mezőgazdasági termelés nem képzelhető el öntözés nélkül. A projekt teljes mértékben öntözésen alapul, s a hasznosítás oázisszerű kisebb-nagyobb területeken történik. Vízforrásként felhasználják mind a csekély mértékben összegyűjthető csapadékot, mind pedig az altalaj vízkészletek tartalékait, amennyiben ezeknek kémiai összetétele megfelelő. A projekt öntözéses gabona- és takarmánytermesztés és állattenyésztés céljait tűzte ki maga elé, jelenleg elég kezdeti stádiumban van, azonban igen nagymértékű a gépesítés és kemizáció, melynek bevezetésére több nemzetközi kutatócsoportot is igénybe vesznek.

A szimpozion rendezése és megszervezése kitűnő volt, nemcsak a témák és az előadások kerültek gondosan kiválasztásra, hanem a lebonyolítás, vendéglátás ugyancsak mintaszerűnek mondható. A résztvevők jó képet kaptak az arid és szemi-arid területek öntözése és műtrágya hasznosítása közötti kölcsönhatásról. E kölcsönhatás ezek közt a viszonyok közt elsőrendű fontosságú, hiszen a helyes műtrágya használat feltételezi az öntözés technológiájának és kemizmusának optimumát, fordítva ez a megállapítás ugyancsak érvényes. Kétségtelen, hogy a szimpozion, amely az első ilyen rendezvény volt a Líbiai Népi Demokratikus Arab Köztársaságban, jelentős segítséget nyújtott az ország mezőgazdasági termelésének további fejlesztéséhez. Nem kevésbé fontos azonban az sem, hogy a résztvevők képet kaptak Líbia mezőgazdasági termelésének helyzetéről, valamint azokról a nagy erőfeszítésekről és munkálatakról, amelyek segítségével az ország vezetése e termelést fejleszteni kívánja. A

vendéglátók őszintén feltárták problémáikat és kifejtették azt, hogy e tervek megvalósításához a belföldi erőkhöz kívül külföldi segítséget is igényelnek és szívesen vesznek.

A figyelmes és gondos vendéglátás, valamint a líbiai egyetemekkel, tudományos intézményekkel és kollégákkal való megismerkedés kétségtelenül elveti a további nemzetközi együttműködés csíráit és sokáig emlékeztetessé teszi a benghazi szimpozionot. A Nemzetközi Műtrágyázási Központ igen hasznos és jó munkát végzett akkor, amikor e nagy sikerrel járó szimpozionát gondosan előkészítette és megszervezte.

LATKOVICS GYÖRGYNÉ  
és SZABOLCS ISTVÁN

MTA Talajtani és Agrokémia  
Kutató Intézete, Budapest

*Érkezett: 1980. február 7.*